บทที่ 4

สรุปและข้อเสนอแนะ

บทสรุป

1. จากการเทียบเคียงชนิดของแบคทีเรียทนร้อน 2 สายพันธุ์ที่แยกได้ พบว่าสายพันธุ์ CH11 จัดอยู่ในสกุล *Gemella* sp. และสายพันธุ์ FT3 จัดอยู่ในสกุล *Acinetobacter* sp.

2. แบคทีเรียทนร้อนทั้ง 2 สายพันธุ์สามารถผลิตสารชีวภาพที่ได้จากการตกตะกอนด้วยเอทานอล (คาดว่าน่าจะเป็นพอลิเมอร์) โดยให้ผลผลิตสูงสุด 4.81 และ 5.83 กรัมต่อลิตรหลังการเลี้ยงเชื้อนาน 24 และ 72 ชั่วโมง ตามลำดับ เมื่อสกัดแยกสารชีวภาพของทั้ง 2 สายพันธุ์ด้วยเอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ตามวิธีการสกัดแยกสารพอลิเมอร์ชีวภาพ พบว่าน้ำหมักจาก 2 สายพันธุ์ และจากอาหาร PR-medium เกิดตะกอนลักษณะเดียวกัน และผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี Fourier–transfrom infrared (FT-IR) พบว่าตะกอนที่ได้มีองค์ประกอบหลักและหมู่ฟังก์ชันที่คล้ายคลึงกัน แต่ตะกอนที่ได้จากแบคทีเรียทนร้อนทั้ง 2 สายพันธุ์ มีเอสเทอร์ซัลเฟตเป็นองค์ประกอบหลักเพิ่มขึ้น และให้ค่าน้ำหนักโมเลกุลเท่ากับ 193, 399 และ 168 ตามลำดับ ดังนั้นตะกอนที่ได้จึงไม่จัดเป็นพอลิเมอร์ จากการศึกษาคุณสมบัติบางประการด้านพอลิเมอร์ พบว่าสารชีวภาพที่ได้ไม่ละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ 8 ชนิดที่ทดสอบ ยกเว้นน้ำ และไม่มีคุณสมบัติการเกิดเจล, การเป็นสารตกตะกอนชีวภาพ, สารยับยั้งจุลินทรีย์ และแสดงความเป็นพิษต่อเม็ดเลือดแดง โดยเมื่อใช้ความเข้มข้นตั้งแต่ 3 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรมีผลทำให้เม็ดเลือดแดงแตก 100 เปอร์เซ็นต์

3. แบคทีเรียทนร้อน *Acinetobacter* sp. FT3 สามารถลดแรงตึงผิวของอาหารเลี้ยงเชื้อจากค่าแรงตึงผิวเริ่มต้น 68.0 mN/m เป็น 59.0 mN/m หลังการเลี้ยงเชื้อ 60 ชั่วโมง และให้ค่าความสามารถในการกระจายน้ำมัน (ODA) เท่ากับ 0.50 ตารางเซนติเมตร ในขณะที่ *Gemella* sp. CH11 ไม่มีความสามารถในการลดแรงตึงผิวของอาหารเลี้ยงเชื้อ

4. เมื่อสกัดแยกสารชีวภาพจากน้ำหมักของ *Acinetobacter* sp. FT3 ด้วยตัวทำละลายเอธิลอะซิเตทและคลอโรฟอร์ม พบว่าสามารถสกัดแยกสารลดแรงตึงผิวออกจากน้ำหมักได้ มีปริมาณเท่ากับ 0.015 กรัมต่อลิตร สารลดแรงตึงผิวที่ได้มีลักษณะคล้ายแว๊กซ์ สีเหลือง เมื่อศึกษาหาองค์

ประกอบขั้นต้นและวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันด้วยเทคนิค FT-IR พบว่ามีคาร์โบไฮเดรตและไขมันเป็นองค์ประกอบหลักภายในโครงสร้าง จึงคาดว่าน่าจะเป็นสารลดแรงตึงผิวชีวภาพกลุ่ม glycolipid หรือ lipopolysaccharide

5. การศึกษาคุณสมบัติการยับยั้งจุลินทรีย์ของสารลดแรงตึงผิวชีวภาพ พบว่าสามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียชนิด *Bacillus subtilis* ได้ แต่ไม่ยับยั้งแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* และ *Escherichia coli*

ข้อเสนอแนะ

1. เพิ่มการเทียบเคียงเชื้อโดยการใช้วิธี 16S rDNA sequence analysis
2. ควรศึกษาแหล่งอาหาร สภาวะที่ใช้ในการผลิตและปัจจัยอื่น ๆ ที่เหมาะสมต่อการผลิตสารลดแรงตึงผิวชีวภาพ
3. ในขั้นตอนการสกัดแยกสารลดแรงตึงผิวชีวภาพจากส่วนใสที่ได้จากการเลี้ยงเชื้อ ควรมีการทดสอบหาสารตัวทำละลายหลาย ๆ ชนิด เพื่อคัดเลือกตัวทำละลายที่ดีที่สุด หรือใช้วิธีอื่นๆ นอกเหนือจากการสกัดด้วยตัวทำละลาย
4. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อจำแนกชนิดของสารลดแรงตึงผิว โดยใช้เทคนิค High performance lipid chromatography (HPLC), Gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) และ ELS (Evaporative light-scattering) และหาค่าน้ำหนักโมเลกุล
5. ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับคุณสมบัติเป็นสารยับยั้งจุลินทรีย์ เช่น เพิ่มตัวอย่างเชื้อทดสอบให้มีความหลากหลาย, หาค่า MIC เป็นต้น